

Inhoud



1. Toelichting INNERS
2. VLARIO-project in Leuven - Beschrijving van het project
3. Haalbaarheidsstudie en technische randvoorwaarden
4. Concept en plan
5. Overzicht van de werkzaamheden
6. Ecologische impact



- 11 Europese partners
- 6 landen
- 1 gemeenschappelijk doel

De waterketen te verduurzamen door:

- Energie terug te winnen
- Hergebruik van energie
- Energiebesparing

→ Looptijd: 4-2011 tot 12-2015

→ Budget: EURO 6.579.208



Waarom dit project?



...een paar feiten en cijfers op een rij

-  +  +  =
- Gemeentelijk afvalwater bevat **10x** de hoeveelheid energie die nodig is voor de productie van elektriciteit
- Slechts 20% van de energie in afvalwater is van "teruggewonnen" oorsprong



INNERS; 13 projecten gericht op

1. Onderzoek naar de werking van de waterketen op het gebied van energie
2. Demonstratieprojecten
3. Het beïnvloeden van belanghebbenden
4. Het identificeren van barrières voor innovatieve technieken



Samenwerken in work packages

	Energy Balance of the UWC	Thermal energy recovery	Chemical and operat. energy	Enabling implementation
Actions	Inventory of data, models for UBC	Compilation of relevant energy data	Benchmark study: operational energy	Disseminate INNERS results to decision makers
	Identify lack of data for UWC	Feasibility studies on thermal energy	Feasibility studies for improvement of energy balance	Disseminate technical knowledge to future specialists
	Energy balance assessment tool (EBAT)	Implementation of thermal energy systems	Demonstration project on energy neutral WWTP	Study the legal and organisational barriers for implementation
	Development of modules for EBAT (EOS / CO ₂ -footprint)		Demonstration project on new sanitation concept	
	Collecting data for EBAT		Pilot: energy online system (EOS)	



A central heating system based on the heat of waste water from public sewers

Locatie: Monseigneur Van Waeyenberghlaan 12-30, Leuven, België

Betrokken partijen:



- Vlaro:
 - ✓ Bouwheer & coördinator en wetgeving/regelgeving rond rioolwarmte recuperatie uitklaren.
 - ✓ Haalbaarheidsstudie
 - ✓ Coördinatie werken in het openbaar domein (riolering, pompput en connectie naar de technische ruimte van de appartementsblok)
- Dijledal: Eigenaar en bouwheer
- Blue Heat: Installateur rioolwarmte recuperatie technologie
- Kumpen: Aannemer werken in het openbaar domein

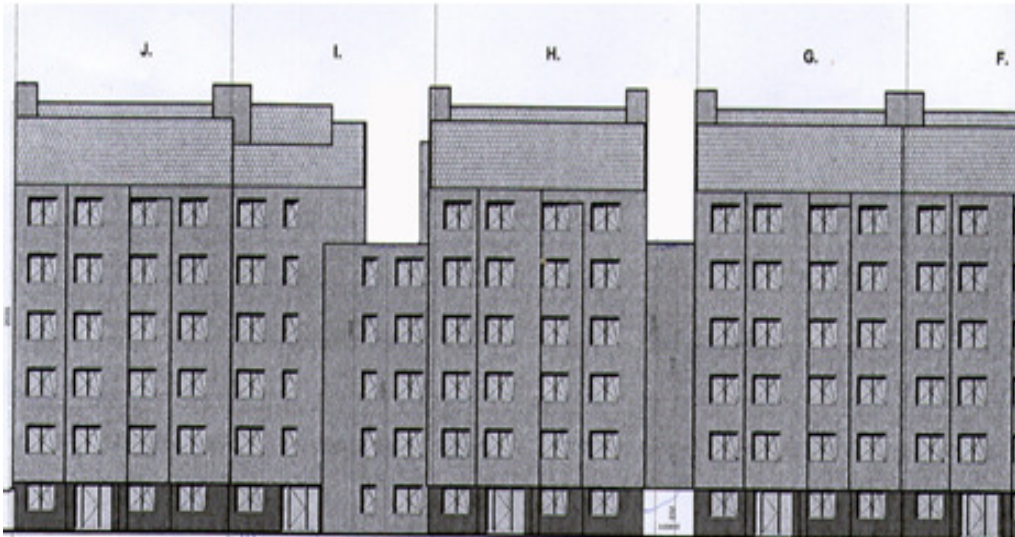
3. Haalbaarheidsstudie



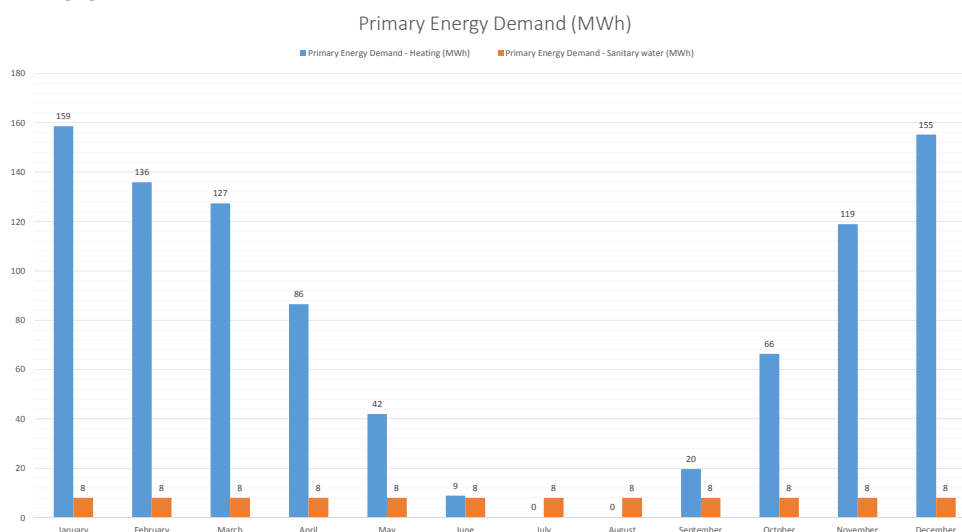
De volgende parameters dienen te worden onderzocht: vereiste input voor het project

- ✓ Analyse van het bestaande gebouw
- ✓ Warmtevraag in de winter

3. 1 Analyse bestaand gebouw Gevel appartementsblok Appartementsblokken zijn ingedeeld in blokken J tot A



3. 1 Analyse bestaand gebouw EPB studie – warmtevraag appartementsblok



3. 1 Analyse bestaand gebouw



Analyse van het gebouw (EPB) en de warmtevraag

- ✓ In verschillende appartementen dienen de radiatoren te worden geherdimensioneerd.
- ✓ Radiatoren dienen voorzien te worden met een thermostatische kraan.
 - ✓ Temperatuur niet onder 16°
 - ✓ Uniforme verdeling van het stookwater over de verschillende appartementen.

3. 1 Analyse bestaand gebouw



Berekening van warmteverliezen per appartement (kW)

Buiten temperatuur = -10 °C

J			I			H			G			F			E			D			C			B			A					
5,6	5,7	4,6				5,6	6,4		5,3	5,2	5,0	4,8	4,8	4,8	4,5	4,7		6,2	6,2	6,2	5,5	5,4	6,9									
4,3	4,0	3,6	5,4	4,3	5,9				4,5	4,4	4,2	4,0	4,0	4,1	3,9	5,7		7,3	6,6	7,2	6,0	6,4	7,4									
4,3	4,0	3,6	3,9	4,3	5,5				4,5	4,4	4,2	4,0	4,0	4,1	3,9	5,3																
4,3	4,0	3,6	3,9	4,3	5,5				4,5	4,4	4,2	4,0	4,0	4,1	3,9	5,9																
4,5	4,0	3,8	3,9	4,5	6,4				4,8	4,4	4,5	4,0	5,8	5,8	5,4	5,6																
5,5	5,8	4,8	5,5	6,1	7,2				6,1	6,2	5,3	7,3																				

3. 1 Analyse bestaand gebouw



Geïnstalleerd vermogen aan radiatoren [kW]

Regime 80 °C/60 °C

J		I		H		G			F		E		D		C		B		A	
8,1	7,5	6,5			8,8	8,5	8,7	7,7	6,8	7,5	6,0	7,6	7,2	7,6	9,158	10,442	8,919	9,213	7,846	10,452
6,5	5,9	5,3	7,2	6,8	8,1	6,8	5,9	6,2	5,9	6,2	5,7	5,7	8,1	8,984	8,350	8,488	7,726	7,965	9,387	
6,5	5,9	5,3	5,8	6,8	7,7	6,8	5,9	6,2	5,9	6,2	5,7	5,7	7,6							
6,5	5,9	5,3	5,8	6,8	7,7	6,8	5,9	6,2	5,9	6,2	5,7	5,7	8,1							
6,7	5,9	5,5	5,8	6,8	8,2	7,0	5,9	6,2	5,9	6,4	6,3	7,2	6,9							
7,4	7,8	5,6	6,8	7,2	8,4	7,9	7,6	6,7	7,3											

3. 1 Analyse bestaand gebouw



Verhouding - Warmteverliezen/Geïnstalleerd vermogen

J		I		H		G			F		E		D		C		B		A	
0,685	0,761	0,698			0,636	0,755	0,611	0,674	0,733	0,634	0,793	0,636	0,621	0,624	0,673	0,592	0,691	0,600	0,690	0,664
0,654	0,688	0,676	0,756	0,626	0,733	0,666	0,750	0,674	0,678	0,652	0,709	0,677	0,707	0,812	0,791	0,845	0,770	0,809	0,784	
0,654	0,688	0,676	0,674	0,626	0,719	0,666	0,750	0,674	0,678	0,652	0,709	0,677	0,704							
0,654	0,688	0,676	0,674	0,626	0,719	0,666	0,750	0,674	0,678	0,652	0,709	0,677	0,722							
0,674	0,688	0,696	0,674	0,666	0,788	0,688	0,750	0,719	0,678	0,907	0,924	0,756	0,809							
0,745	0,745	0,864	0,804	0,840	0,859	0,773	0,815	0,795	1,011											

3. 1 Analyse bestaand gebouw



Extra te installeren vermogen aan radiatoren = Grotere radiatoren plaatsen

J	I	H	G	F	E	D	C	B	A
0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	1,6	1,2	1,8
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,4	1,2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,2	0,6	1,2
0,6	0,6	1,4	1,2	1,6	2,0	1,0	1,4	1,0	3,4

3. 1 Analyse bestaand gebouw



Nieuwe verhouding Warmteverliezen/Geïnstalleerd vermogen = Homogeen

- Verhouding max. 0,7
- Een homogene verhouding optimaliseert de aansturing van de stooktemperatuur op basis van de retourtemperatuur

J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	
0,685	0,687	0,698	0,611	0,674	0,692	0,634	0,680	0,636	0,621	0,624
0,654	0,688	0,676	0,666	0,681	0,674	0,678	0,652	0,685	0,677	0,689
0,654	0,688	0,676	0,666	0,681	0,674	0,678	0,652	0,685	0,677	0,686
0,654	0,688	0,676	0,666	0,681	0,674	0,678	0,652	0,685	0,677	0,688
0,674	0,688	0,696	0,688	0,681	0,697	0,678	0,690	0,685	0,697	0,689
0,689	0,691	0,691	0,686	0,688	0,692	0,689	0,686	0,688	0,692	0,695

3. 2 Rioolwarmte recuperatie



Meetresultaten in openbare riolering

1. Beschikbare warmte

Waterhoogte: 2 tot 22 cm

Gemiddelde: 5 cm

Snelheid: 0,25 tot 2,5 m/s

Gemiddelde: 0,44 m/s

Debiet: 4,6 upto > 100 m³/h

Gemiddelde: 45 m³/h of 12l/s

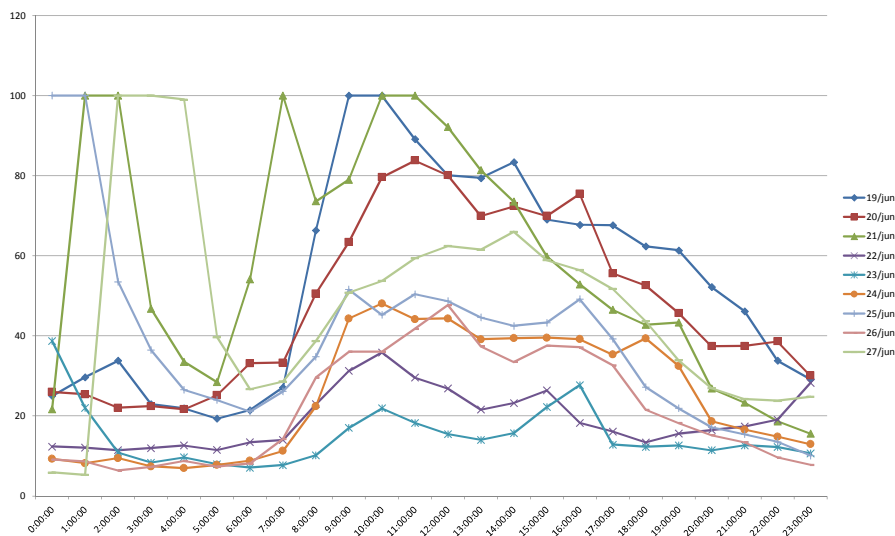
Temperatuur: 15,2 tot 22,5 °C

Gemiddelde: 19,4 °C

3. 2 Rioolwarmte recuperatie



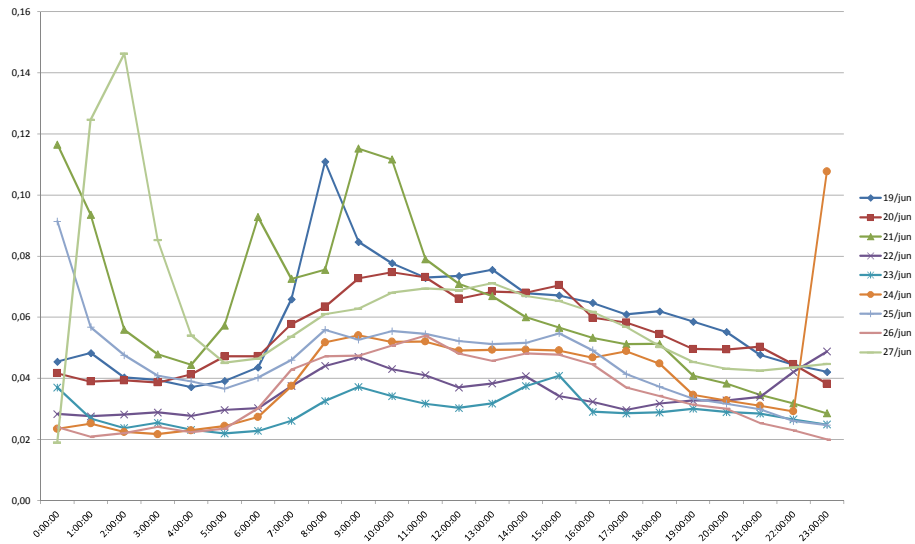
Debiet [m³/h]



3. 2 Rioolwarmte recuperatie



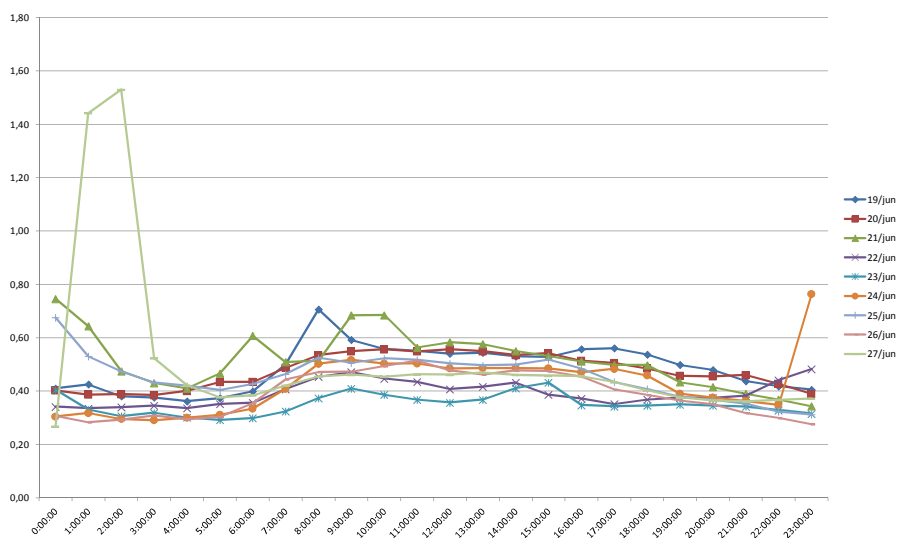
Waterhoogte (m)



3. 2 Rioolwarmte recuperatie



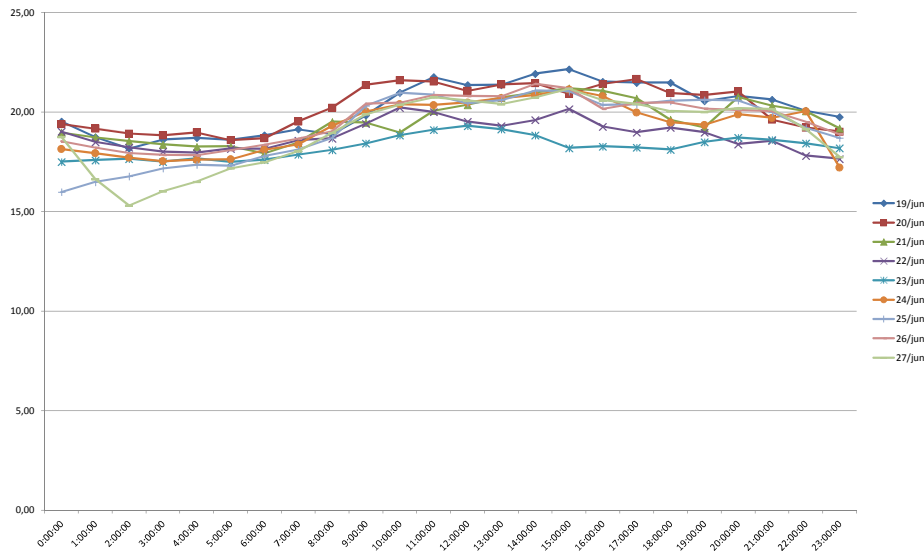
Stroomsnelheid (m/s)



3. 2 Rioolwarmte recuperatie



Watertemperatuur(°C)



4. Concept en plan:

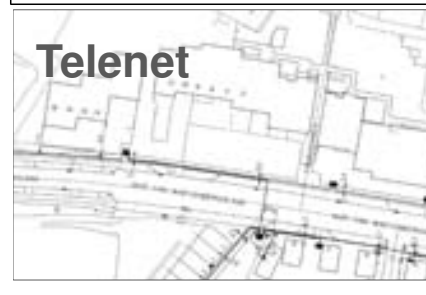
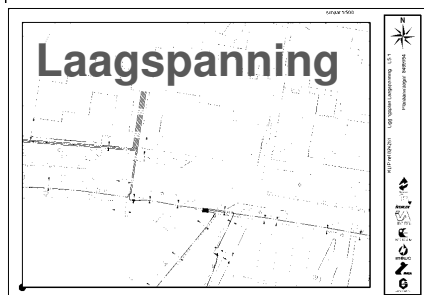
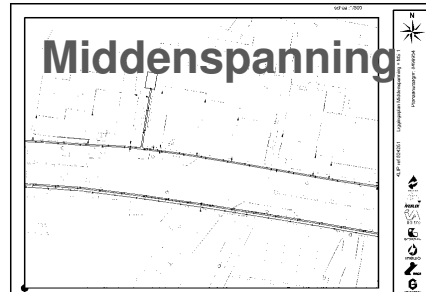
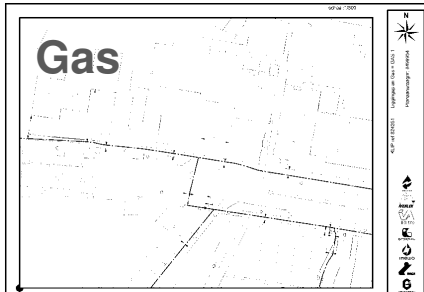


- ✓ Pompput op openbaar domein (naast riolering)
- ✓ Gefilterd rioolwatercircuit naar warmtewisselaar stookplaats
- ✓ 250 kW warmtepomp met een 45 °C stooklijn (max. 55 °C)
- ✓ Bestaand verwarmingssysteem (op mazout) is vervangen door back-upsystem (500 kW gascondensatieketels, kan autonoom functioneren)
- ✓ Toevoeging warmtebuffer (exact volume tbd)
- ✓ Herdimensioneren van verschillende radiatoren
- ✓ Minimum temperatuur in de appartementen = 16 °C

4. Concept en plan: Technical realisatie



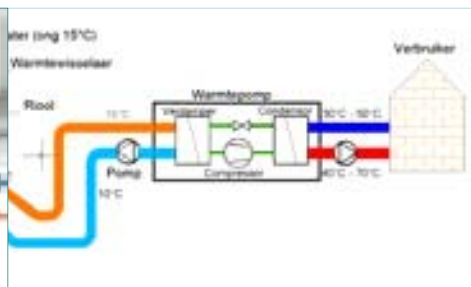
Concept en plan : Pompput in openbaar domein- KLIP



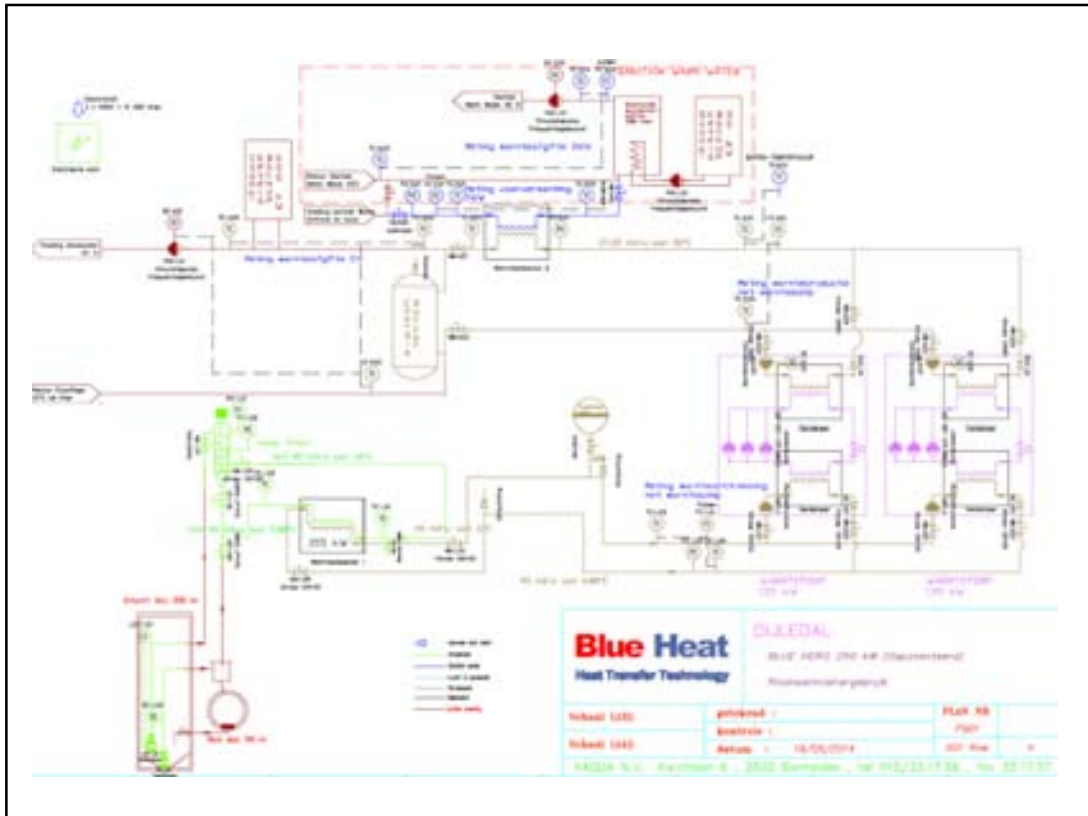
4. Concept en plan: Technische realisatie



Concept en plan van aanpak: onttrekken rioolwarmte



- Vermogen 250 kW: gemoduleerd in 4 vermogenstappen
- Ontwerpefficiëntie: COP = 4,5 (Regime 45-35°C)
- Opgenomen debiet uit de riolering: $Q = 45 \text{ m}^3/\text{h}$
- Temperatuursdaling = 4,5°C (wanneer de warmtepomp op vol vermogen draait)
- Gemiddelde jaartemperatuur = 15°C



4. Concept en plan:

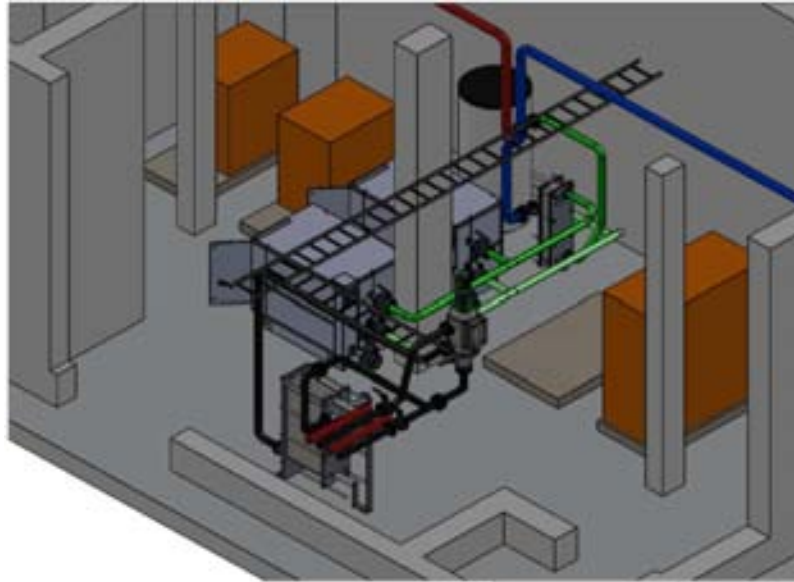
2D inplanting van de warmterecuperatie installatie in de technische ruimte



4. Concept en plan:

Technical realisatie

3D inplanting van de warmterecuperatie installatie in de technische ruimte



5. Overzicht van de werkzaamheden



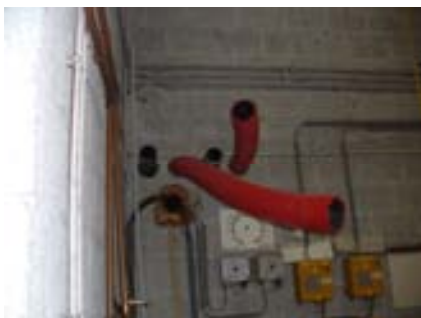
- Afzinken pompput in het openbaar domein



5. Overzicht van de werkzaamheden



5. Overzicht van de werkzaamheden



Aansluiting persleidingen
technisch lokaal



Aansluiting retourleiding op bestaande put

5. Overzicht van de werkzaamheden



Wateropvangbak met rooster

6. Ecologische impact



- Voeding warmtepompen met groene energie → geen CO2 uitstoot voor het deel van de jaarlijkse warmtevraag die ingevuld wordt door rioolwarmte.
- Hoeveel % van de jaarlijkse warmtevraag effectief ingevuld zal worden door rioolwarmte – afhankelijk van de duur en strengheid van de winter
 - resultaten uit de monitoring
 - Verwachtingen: minimum 50-60% is.
 - De overige 40-50% zal door de gascondensatieketel geleverd worden



**Heat recovery from public sewage to heat a
residential building (BE)**

Wendy Francken
Antwerpen, 8 oktober 2014